

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3175051号

(P3175051)

(45)発行日 平成13年 6月11日(2001. 6. 11)

(24)登録日 平成13年 4月 6日(2001. 4. 6)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

F 4 2 B 3/12

F 4 2 B 3/12

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-292127

(22)出願日 平成11年10月14日(1999. 10. 14)

(65)公開番号 特開2001-116495(P2001-116495A)

(43)公開日 平成13年 4月27日(2001. 4. 27)

審査請求日 平成11年10月14日(1999. 10. 14)

前置審査

(73)特許権者 390034382

昭和金属工業株式会社

茨城県西茨城郡岩瀬町岩瀬2120番地

(72)発明者 鳴海 一仁

茨城県西茨城郡友部町中央3丁目8番6号

(72)発明者 戒田 福美

茨城県西茨城郡岩瀬町御領3丁目66番地

(74)代理人 100061642

弁理士 福田 武通 (外2名)

審査官 川村 健一

(56)参考文献 特開 昭64-75896 (J P, A)

特開 平6-207799 (J P, A)

特開 昭56-20444 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気発火式イニシエータ

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の電気信号入力部を通じて与えられた電気信号に基づいてこれら電気信号入力部の間を接続する抵抗エレメントを発熱させ、当該抵抗エレメントの発熱により火薬を燃焼させることによって車両用安全装置を動作させるようにした電気発火式イニシエータにおいて、

前記火薬は、ジルコニウムおよび酸化剤の混合物を主成分とするものであり、かつ前記抵抗エレメントは、基板の上面に設けたニッケルクロム合金の薄膜にエッチングを施すことによって形成し、一方の側面が電気信号入力部の間を直線状に延在する一方、他方の側面が各電気信号入力部から離隔するに従って漸次一方の側面との幅を減少するように傾斜し、かつこれら幅が減少する部分の会合部に最小断面積部分を構成するものである電気発

2

火式イニシエータ。

【請求項2】 前記抵抗エレメントは、前記基板の上面に設けた一対の導電部を介して前記一対の電気信号入力部の間を接続するものであり、かつこれら一対の導電部がそれぞれ金属の電気良導体により構成されたものである請求項1記載の電気発火式イニシエータ。

【請求項3】 前記ニッケルクロム合金の薄膜は、前記基板の上面に貼り付けたものである請求項1または請求項2記載の電気発火式イニシエータ。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の電気信号入力部を通じて与えられた電気信号に基づいてこれら電気信号入力部の間を接続する抵抗エレメントを発熱させ、当該抵抗エレメントの発熱により火薬を燃焼させるよう

にした電気発火式イニシエータの改良に関するもので、特に、シートベルトやエアバッグ等の車両用安全装置を瞬時に作動させるためのガス発生装置においてその点火具として用いるのに好適な電気発火式イニシエータに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、車両用安全装置であるシートベルトには、ベルトの巻取装置に急速引込手段が付設されており、事故等の緊急時にこの急速引込手段を作動させ、ベルトを瞬時に引き込むことによって衝突の際の衝撃から運転者等を確実に保護するようにしている。また、エアバッグにおいては、急速ガス充填手段が設けられており、事故等の緊急時にこの急速ガス充填手段を作動させ、収縮したバッグに瞬時にガスを充填することによって衝突の際に運転者等に加わる衝撃を緩和するようにしている。

【0003】これらシートベルトの急速引込手段やエアバッグの急速ガス充填手段としては、ガス発生剤の燃焼によってガスを発生させるようにしたガス発生装置を適用するのが一般的である。すなわち、衝突の際の衝撃で作動する機械発火式、または電気信号で作動する電気発火式点火具による点火によってガス発生剤を燃焼させ、その際に発生する燃焼ガスの圧力を利用してベルトを急速に巻き取ったり、バッグに瞬時にガスを充填するようにしたものである。

【0004】この種のガス発生装置においてその点火具となる電気発火式イニシエータの従来例としては、図7に示すものがある。すなわち、この電気発火式イニシエータでは、電気信号入力部である一对の電流伝達ピン1の先端部間を抵抗エレメント2によって接続し、さらにこの抵抗エレメント2を覆うように点火薬3を配設するようにしている。電流伝達ピン1は、ガラスハーメチックあるいは樹脂製のプラグ4に固定してある。さらにプラグ4の外周部には、上述した抵抗エレメント2および点火薬3を覆うように金属製ケース5を配設し、その内部に着火薬6を充填してある。

【0005】抵抗エレメント2としては、金属、もしくは合金製のワイヤを適用したもののほか、昨今においては、基板の上面に設けた金属、もしくは合金製の薄膜にエッチングを施すことによって所定の形状に構成したものも提供されている。

【0006】この電気発火式イニシエータでは、例えば事故等により車両に衝撃力が作用すると、衝撃センサからの出力信号が一对の電流伝達ピン1を通じて抵抗エレメント2に与えられ、当該抵抗エレメント2がジュール熱により発熱する。

【0007】この抵抗エレメント2の発熱温度が所定の値になると、これに接する点火薬3が点火し、これによって着火薬6、さらにはガス発生剤が順次燃焼するようになり、その燃焼ガスが、シートベルトの急速引込手段

やエアバッグの急速ガス充填手段を動作させるべくそれぞれに対して瞬時に供給されることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したシートベルトの急速引込手段やエアバッグの急速ガス充填手段においては、衝撃センサが衝撃を検出してからこれらが作動するまでの時間が短ければ短いほど、運転者等の保護もより確実なものとなるため、少なくともmsオーダーの作動応答性が必要となる。このため、これらシートベルトの急速引込手段やエアバッグの急速ガス充填手段を作動させるためのガス発生装置に対しては、その点火具である電気発火式イニシエータに1/10msオーダーの作動応答性が要求されるようになる。

【0009】しかも、昨今のようにシートベルトとエアバッグとを併用した車両にあっては、エアバッグよりもシートベルトを先に作動させることが好ましいという要求もあり、これらを正確に制御するためにも電気発火式イニシエータを如何に応答性よく作動させるかが重要な課題となる。ここで、電気発火式イニシエータにおいては、所定の燃焼温度まで加熱されれば、点火薬3は瞬時に燃焼するものであるから、その加熱源である抵抗エレメント2が燃焼温度に達するまでの時間がその作動応答性を大きく左右する要因となる。

【0010】上述した従前の電気発火式イニシエータの場合、抵抗エレメント2としてワイヤ状に構成したものおよび箔状に構成したもののいずれにおいても、当該抵抗エレメント2の抵抗値がその全長に亘って一様であり、電気信号の入力による温度上昇もその全長に亘って一様となる。

【0011】このため、点火薬3を燃焼させるためには、抵抗エレメント2の全体が燃焼温度に達するまで暫時時間が必要となり、応答性の面で必ずしも好ましいとはいえない。さらに、一様に温度上昇する抵抗エレメント2からは、その放熱も全長に亘る部位から行われるようになり、この放熱量が作動応答性に与える影響も多なものとなる。特に、昨今にあっては、環境問題を考慮して熱的に敏感なトリシネート等の鉛含有火薬を適用することが困難な状況にあり、熱的に鈍感な火薬を適用せざるを得ず、応答時間が一層長大化する傾向にある。

【0012】因に、車両用安全装置に適用するガス発生装置においては、その規格により抵抗エレメント2の抵抗値が定められており、抵抗エレメント2全体の抵抗値を高めて発熱量を増やすといった規格外の手法を適用することができない。また仮に、抵抗値を高めた場合にも、上述したように、抵抗エレメント2全体からの放熱量の影響が大きく、思うように応答性を向上させることができないのが実情である。

【0013】本発明は、上記実情に鑑みて、電気信号の入力に対して応答性に優れた電気発火式イニシエータを提供することを解決課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では、一对の電気信号入力部を通じて与えられた電気信号に基づいてこれら電気信号入力部の間を接続する抵抗エレメントを発熱させ、当該抵抗エレメントの発熱により火薬を燃焼させることによって車両用安全装置を動作させるようにした電気発火式イニシエータにおいて、前記火薬として、ジルコニウムおよび酸化剤の混合物を主成分とするものを適用するとともに、前記抵抗エレメントとして、基板の上面に設けたニッケルクロム合金の薄膜にエッチング 10 を施すことによって形成し、一方の側面が電気信号入力部の間を直線状に延在する一方、他方の側面が各電気信号入力部から離隔するに従って漸次一方の側面との幅を減少するように傾斜し、かつこれら幅が減少する部分の会合部に最小断面積部分を構成するものを適用している。

【0015】前記抵抗エレメントは、前記基板の上面に設けた一对の導電部を介して前記一对の電気信号入力部の間を接続するものである場合、これら一对の導電部をそれぞれ金属の電気良導体、例えば金により構成すれば、両者の半田付け作業も良好となる。また、ニッケルクロム合金の薄膜を基板の上面に貼り付けるようにすれば、大量生産が可能であり、さらに当該基板に耐熱性を考慮する必要がなくなるため、例えばより安価なコンポジットプラスチックを適用することができる等、製造コストの面でも有利となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を示す図面に基づいて本発明を詳細に説明する。図1乃至図4は、本発明に係る電気発火式イニシエータの一実施形態を示したものである。ここで例示する電気発火式イニシエータ10は、先に説明したシートベルトやエアバッグ等の車両用安全装置に適用されるガス発生装置の点火具として用いられるもので、封止材となるガラスハーメチック11を備えている。

【0017】ガラスハーメチック11は、円柱状を成すもので、その中心軸線に沿った2カ所に電流伝達ピン12を貫通保持している。

【0018】このガラスハーメチック11には、その上面に発熱抵抗基板20を設けてある。発熱抵抗基板20は、コンポジットプラスチック、具体的にはガラスエポキシによって円板状に構成したもので、上述した電流伝達ピン12に対応する部位にそれぞれ貫通孔20aを有しており、これら貫通孔20aに電流伝達ピン12を貫通させた状態でガラスハーメチック11の上面に載置してある。

【0019】この発熱抵抗基板20には、その上面に導電部となる一对の電気伝導性エリア21を設けてあるとともに、これら電気伝導性エリア21の間に抵抗エレメント22を設けてある。

【0020】電気伝導性エリア21は、それぞれ上述した貫通孔20aの周囲に設けた環状の電気良導体であり、各貫通孔20aを貫通した電流伝達ピン12との間が半田、もしくは導電性接着剤等の導電性接続体23によって個別に接続してある。

【0021】抵抗エレメント22は、電気伝導性エリア21の相互間を接続する板厚A（図3）が一定の高抵抗体であり、その中央部分22aに向けて漸次幅の狭くなる、つまり断面積が小さくなる長さDの箔状を成している。具体的には、図2に明示するように、抵抗エレメント22は、両端がそれぞれ幅C、中央部分22aが幅B（ $C < B$ ）となるように、一方の側面が他方の直線状に延在する側面に対して「く」の字状に凹んだ形状を成している。

【0022】本実施形態の場合、上述した発熱抵抗基板20は、以下の手順に従って構成してある。すなわち、まず、所望の形状に成形したコンポジットプラスチック20'の上面にニッケルクロム合金製の薄膜22'を貼り付ける。貼り付ける方法としては、熱圧着、もしくは接着剤を使用すればよい。

【0023】次いで、このニッケルクロム合金製の薄膜22'に対して写真製版法によりエッチングを施し、上述した形状の抵抗エレメント22を有した薄膜22'の層を構成する。本実施形態の場合、一般的な自動車用イニシエータの規格に定められた抵抗値（ $2 \pm 0.2 \Omega$ ）および作動電流特性に合致させるため、上述した板厚A=0.005mm、最小幅B=0.05mm、最大幅C=0.1mm、長さD=0.5mmとなる形状の抵抗エレメント22を構成するようにしている。この抵抗エレメント22の寸法は、要求される抵抗値および作動電流の大きさによって適宜調整しなければならないものであるが、板厚A=約0.002~0.01mm、最小幅B=約0.04~0.14mm、最大幅C=0.08~0.5mm、長さD=0.3~2.0mmの範囲にあることが好ましい。

【0024】最後に、コンポジットプラスチック20'の上面において電気伝導性エリア21に相当する部分以外にマスキング処理を施した後、ニッケル21aおよび金21bを順次メッキ処理すれば、これらニッケル21aおよび金21bによって構成された一对の電気伝導性エリア21が抵抗エレメント22によって相互に接続された発熱抵抗基板20を得ることができる。

【0025】この発熱抵抗基板20には、抵抗エレメント22を中心とした上面に点火薬30を配置し、さらにこれら抵抗エレメント22および点火薬30を覆うように金属ケース40を配設してある。点火薬30は、Zr（ジルコニウム）と酸化剤との混合物を主成分とする火薬で、発熱抵抗基板20に塗布後乾燥させたものである。金属ケース40は、その内部にB（ホウ素）を主成分とする着火薬50の粉末を充填したもので、該着火薬

50の粉末が点火薬30を覆うようにガラスハーメチック11にかしめて固定してある。

【0026】上記のように構成した電気発火式イニシエータ10においても、従前のものと同様に、例えばガス発生剤を充填した外筒の内部に金属ケース40を組み込み、さらに各電流伝達ピン12の基端部に電気信号出力線をコネクタ接続した状態で車両に搭載される。

【0027】そして、事故等により車両に衝撃力が作用すると、衝撃センサからの出力信号が電気信号出力線を通じて上述したガス発生装置の電気発火式イニシエータ10に入力され、一対の電流伝達ピン12の間を接続する抵抗エレメント22が発熱する。

【0028】この抵抗エレメント22の発熱温度が所定の値になると、これに接する点火薬30が点火し、これによって着火薬50およびガス発生剤が順次燃焼するようになり、その燃焼ガスが、シートベルトの急速引込手段やエアバッグの急速ガス充填手段を動作させるべくそれぞれに対して瞬時に供給されることになる。

【0029】ここで、上記電気発火式イニシエータ10によれば、抵抗エレメント22としてその中央部分22aに断面積が小となる部分を有したものを適用している*

〈環境試験〉

| | |
|------------|--|
| 落下試験 | 1. 5 mから4方向で5回づつ コンクリート面に落下 |
| サーマルショック試験 | -30℃と80℃ 1000サイクル |
| スイープ試験 | 10~25 Hz 往復5分のログスイープにて 上下4 Gで24 h、左右2. 6 Gで24 h、 前後1. 6 Gで24 h |
| 高温高湿通電試験 | 80℃、95%RH 50 mA 1000 h |

【0033】これら図5および図6からも明らかなように、本実施形態の電気発火式イニシエータ10においては、従前のものに比べて、電流-発火特性は同等であるが、同一電流値における作動時間が約1/2にも短縮しており、応答性の点で明らかに優れている。また、環境試験後においても、平均値およびバラツキに差が現れるようなこともない。

【0034】さらに、上述した電気発火式イニシエータ10によれば、基板の上面に設けたニッケルクロム合金の薄膜にエッチングを施すことによって抵抗エレメントを箔状に構成するようにしているため、金属製ワイヤを電気信号入力部に対して個別に接続するものに比べて生産性、特に量産性の点で優れるばかりか、接続信頼性の点でも有利となる。

【0035】なお、上述した実施の形態では、最小断面積部分を抵抗エレメントの中央部分に設けているが、最小断面積部分は必ずしも抵抗エレメントの中央部分である必要はなく、少なくとも点火薬に接する部分であれば、いずれの箇所であっても同様の作用効果を期待することができる。

【0036】また、上述した実施の形態では、基板と薄

*ため、抵抗エレメント22全体としての抵抗値は規格通りに $2 \pm 0.2 \Omega$ ではあるものの、その中央部分22aの抵抗値はこれよりも遙かに大きな値となっている。従って、電流伝達ピン12を介してこの抵抗エレメント22に電流が流れた場合には、この断面積が小となる中央部分22aのみが集中的に発熱するようになり、しかも集中的に発熱した部分からの放熱量もごく僅かとなるため、短時間に所望の温度まで発熱することになる。

【0030】この結果、電気信号が入力されてから点火薬30が燃焼するまでの時間を短縮し、シートベルトの急速引込手段やエアバッグの急速ガス充填手段を応答性よく動作させることができるようになり、ごく短い時間内においてエアバッグよりもシートベルトを先に作動させる、といった制御も容易となる。

【0031】図5および図6は、こうした本実施形態の電気発火式イニシエータ10と従前のものとの性能試験の結果を示したものである。このうち、図5に示すものは、初期状態のものであり、図6に示すものは、以下に示すような環境試験を行った後のものである。

【0032】

30 膜との間を熱圧着もしくは接着剤により貼り付けるようにしているため、当該基板として耐熱性を考慮する必要がなく、コンポジットプラスチック等の安価な材質を適用してコストの低減を図ることが可能になるものの、セラミック基板等の耐熱性に優れる基板を適用するようにしても構わない。

40 【0037】さらに、抵抗エレメントが導電部を介して電気信号入力部の間を接続するものである場合に、当該導電部を金により構成しているため、耐酸化性、および半田濡れ性の点で有利となり、生産性の向上を図ることができるが、体積固有抵抗の小さい金属もしくは合金であれば、その他のものから構成してもよい。

【0038】またさらに、上述した実施の形態では、着火薬としてホウ素を主成分とするものを使用しているが、火薬で一般的に着火薬として用いられるもの、例えばチタンと酸化剤との混合物を主成分とする火薬等、その他のものを使用するようにしても構わない。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板の上面に設けたニッケルクロム合金の薄膜にエッチングを施すことによって形成し、一方の側面が電気信

号入力部の間を直線状に延在する一方、他方の側面が各電気信号入力部から離隔するに従って漸次一方の側面との幅を減少するように傾斜し、かつこれら幅が減少する部分の会合部に最小断面積部分を構成する抵抗エレメントを適用して電気発火式イニシエータを構成するようにしているため、火薬としてジルコニウムおよび酸化剤の混合物を主成分とする、熱的に鈍感なものを適用しているにも関わらず、従前のものに比べて作動応答時間を短縮することができるようになり、シートベルトやエアバッグ等の車両用安全装置を有効にかつ瞬時に作動できる等の制御を実現することが可能になる。また、基板の上面に設けたニッケルクロム合金の薄膜にエッチングを施すことによって抵抗エレメントを構成しているため、生産性の点で有利となるばかりか、接続信頼性の点にも優れるようになる。この場合、ニッケルクロム合金の薄膜を基板の上面に接着するようにすれば、大量生産が可能になり、さらに当該基板に耐熱性を考慮する必要がなくなるため、例えばより安価なコンポジットプラスチックを適用することができる等、製造コストの面でも有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電気発火式イニシエータの要部を概念的に示す斜視図である。

【図2】抵抗エレメントの拡大平面図である。

【図3】抵抗エレメントを構成した基板の拡大断面図で*

*ある。

【図4】電気発火式イニシエータの断面図である。

【図5】初期状態における電気発火式イニシエータの性能試験結果を従来例と比較して示す図表である。

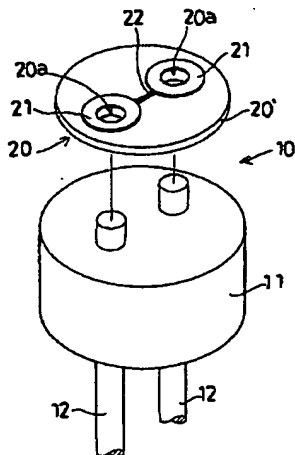
【図6】環境試験後における電気発火式イニシエータの性能試験結果を従来例と比較して示す図表である。

【図7】従来の電気発火式イニシエータを示す断面図である。

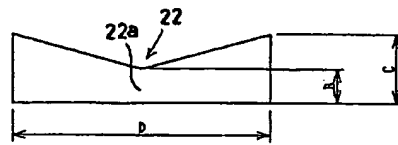
【符号の説明】

| | |
|-----|--------------|
| 10 | 電気発火式イニシエータ |
| 11 | ガラスハーメチック |
| 12 | 電流伝達ピン |
| 20 | 発熱抵抗基板 |
| 20' | コンポジットプラスチック |
| 20a | 貫通孔 |
| 21 | 電気伝導性エリア |
| 21a | ニッケル |
| 21b | 金 |
| 22 | 抵抗エレメント |
| 22' | 薄膜 |
| 22a | 中央部分 |
| 23 | 導電性接続体 |
| 30 | 点火薬 |
| 40 | 金属ケース |
| 50 | 着火薬 |

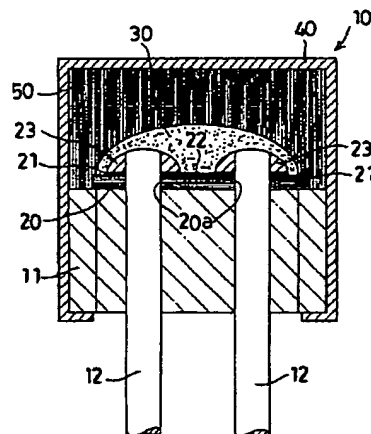
【図1】



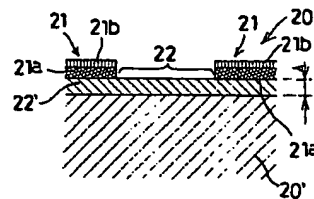
【図2】



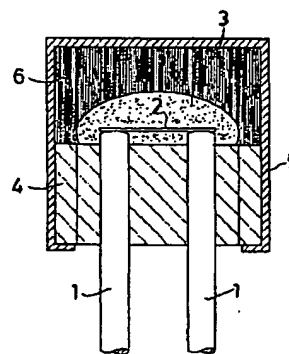
【図4】



【図3】



【図7】



【図5】

| | 本実施例 | 比較例 ストリップタイプ |
|--|--------------------|--------------------|
| ピン間抵抗 | $2 \pm 0.2 \Omega$ | $2 \pm 0.2 \Omega$ |
| 最小発火電流 99.9999% -40°C 2msのパルス通電 | 0.8A | 1.3A |
| 最大不発火電流 99.9999% 85°C 10sのパルス通電 | 0.2A | 0.2A |
| 作動時間 (-40°C) 2A 2msのパルス通電 | 0.2ms | 0.4ms |
| 最大圧力到達時間 (-40°C) 2A 2msのパルス通電 | 0.4ms | 0.8ms |

【図6】

| | | 本実施例 | 比較例 ストリップタイプ |
|--|------|--------------------|--------------------|
| ピン間抵抗 | | $2 \pm 0.2 \Omega$ | $2 \pm 0.2 \Omega$ |
| 作動時間 (-40°C) 2A 2msのパルス通電 | 平均 | 0.2ms | 0.4ms |
| | 標準偏差 | $10 \mu\text{s}$ | $25 \mu\text{s}$ |
| 最高圧力到達時間 (-40°C) 2A 2msのパルス通電 | 平均 | 0.4ms | 0.8ms |
| | 標準偏差 | $20 \mu\text{s}$ | $60 \mu\text{s}$ |

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

F42B 3/12